

THROTTLE VALVE OPENING AND CLOSING DEVICE FOR VEHICLE AND INTERNAL COMBUSTION ENGINE

Patent Number: JP11153053
Publication date: 1999-06-08
Inventor(s): KOWATARI TAKEHIKO; TOKUMOTO SHIGERU; ONO KOSAKU
Applicant(s): HITACHI LTD
Requested Patent: ☐ JP11153053
Application Number: JP19980257841 19980911
Priority Number(s):
IPC Classification: F02D41/20; F02D9/02; F02D9/02; F02D11/10; F02D41/14
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To hold a throttle valve in an opening state with an operation force by a drive means rendered ineffective and besides effect following such that a delay of the opening of a throttle valve from a target value is decreased.

SOLUTION: A cam 11 connected to a motor 20 is situated in a static position through the force of a return spring 21 through which torque is generated only in one way during OFF of a motor 20, and a throttle valve connected to an arm 12 through a valve gear 13 is opened. When torque is generated by the motor 20, the cam 11 is rotated and a throttle valve 14 is closed by the arm 12 and when the cam 11 is further rotated, the throttle valve 14 is moved in a direction in which the throttle valve is fully opened.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-153053

(43)公開日 平成11年(1999) 6月8日

| | | | | |
|-------------------------|-------|---------------|---------|--|
| (51)IntCl. ⁶ | 識別記号 | F I | | |
| F 0 2 D 41/20 | 3 1 0 | F 0 2 D 41/20 | 3 1 0 B | |
| 9/02 | 3 4 1 | 9/02 | 3 4 1 A | |
| | 3 5 1 | | 3 5 1 N | |
| 11/10 | | 11/10 | B | |
| | | | K | |

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

| | | | |
|-------------|-------------------|---------|--|
| (21)出願番号 | 特願平10-257841 | (71)出願人 | 000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地 |
| (22)出願日 | 平成10年(1998) 9月11日 | (72)発明者 | 小渡 武彦 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内 |
| (31)優先権主張番号 | 特願平9-254691 | (72)発明者 | 徳元 茂 茨城県ひたちなか市大字高場2520番地 株式会社日立製作所自動車機器事業部内 |
| (32)優先日 | 平9(1997) 9月19日 | (72)発明者 | 大野 耕作 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内 |
| (33)優先権主張国 | 日本 (J P) | (74)代理人 | 弁理士 小川 勝男 |

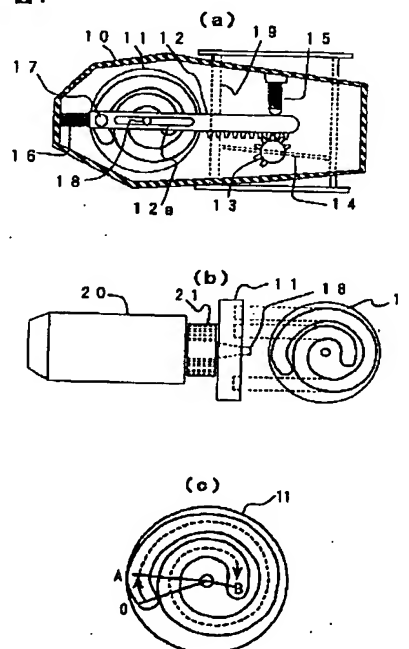
(54)【発明の名称】 車両用スロットル弁開閉装置及び内燃機関

(57)【要約】

【課題】駆動手段による操作力が無い状態ではスロットル弁を開いた状態に保持でき、しかもスロットル弁の開度を目標値に対して遅れを小さくして追従させることを目的とする。

【解決手段】モータ20に接続されたカム11は、モータ20がオフ時には一方向にのみトルクを発生する戻しバネ21により静止位置にあり、アーム12とバルブギヤ13を介して接続されるスロットル弁は開いている。モータ20がトルクを発生するとカム11が回転してアーム12がスロットル弁14を閉じ、カム11がさらに回転するとスロットル弁14は全開する方向に動く。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関に吸入される空気の流量を調節するスロットル弁と、このスロットル弁を駆動する駆動手段と、前記スロットル弁の開度を目標値に追従させる制御手段とを備え、前記スロットル弁を最小開度から全開まで、また全開から最小開度まで前記駆動手段を制御して開閉する車両用スロットル弁開閉装置において、前記駆動手段の駆動力が前記スロットル弁に作用しない初期状態では、前記スロットル弁は全開状態から開方向に所定の開度変位した状態で保持され、この初期保持状態から前記駆動手段が前記スロットル弁を駆動するとき、前記スロットル弁は一旦閉じる方向に動作して、最小開度に達してから開くように動作することを特徴とする車両用スロットル弁開閉装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の車両用スロットル弁開閉装置において、該装置は更に、前記スロットル弁を閉じる方向に付勢し、前記駆動手段が作動していない時に前記スロットル弁を前記初期状態の所定開度を保持させる付勢手段を有することを特徴とする車両用スロットル弁開閉装置。

【請求項 3】 内燃機関に吸入される空気の流量を調節するスロットル弁と、このスロットル弁を駆動する駆動手段と、前記スロットル弁の開度を目標値に追従させる制御手段とを備え、前記スロットル弁を最小開度から全開まで、また全開から最小開度まで前記駆動手段を制御して開閉する車両用スロットル弁開閉装置において、前記駆動手段は弁開度変化規定手段と前記弁開度変化規定手段を作動させる作動手段からなり、前記開度変化規定手段は前期作動手段の駆動力が前記スロットル弁に作用しない初期状態では、前記スロットル弁を全開状態から開方向に所定の開度に変位した状態で保持し、この初期保持状態から前記スロットル弁が駆動されるとき、前記スロットル弁を一旦閉じる方向に動作し、最小開度に達してから開くように作動させることを特徴とする車両用スロットル弁開閉装置。

【請求項 4】 請求項 3 記載の車両用スロットル弁開閉装置において、該装置は更に、前記スロットル弁を閉じる方向に付勢し、前記駆動手段が作動していない時に前記スロットル弁を前記初期状態の所定開度を保持させる付勢手段を有することを特徴とする車両用スロットル弁開閉装置。

【請求項 5】 請求項 4 記載の車両用スロットル弁開閉装置において、前記作動手段はモータであり、このモータの回転軸を一方に 180 度以上回転させる間に、前記弁開度変化規定手段は前記スロットル弁を前記付勢手段で保持された所定開度の初期状態から最小開度状態、さらに全開状態に変化させることを特徴とする車両用スロットル弁開閉装置。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の車両用スロットル弁開閉装置において、前記モータの軸と前記スロットル弁の軸

とが平行に配置され、かつ前記弁開度変化規定手段が、前記モータの軸に締結される回転要素とこの回転要素に接続される伝達要素と、この伝達要素と接続され前記スロットル弁の軸に結合される弁駆動要素とから成り、前記モータの軸と前記伝達要素のスロットル弁側の先端までの距離のモータの回転角度に対する微分値の符号が一度反転することを特徴とする車両用スロットル弁開閉装置。

【請求項 7】 請求項 6 に記載の車両用スロットル弁開閉装置において、スロットル弁の前記最小開度において、前記微分値の符号が反転することを特徴とする車両用スロットル弁開閉装置。

【請求項 8】 請求項 6 に記載の車両用スロットル弁開閉装置において、前記回転要素が前記モータの回転角を前記スロットル弁の開度に変換するための案内部を有するカムで構成され、前記カムの回転中心からまでの距離を前記カムの回転角度で微分したときに、その微分値が正の値をとる領域と負の値をとる領域を、前記スロットル弁の動作範囲に、それぞれ一つずつ有するようにしたことを特徴とする車両用スロットル弁開閉装置。

【請求項 9】 請求項 8 に記載の車両用スロットル弁開閉装置において、前記カムは前記伝達要素として作用するアームの一端に結合され、他端はラック構造となっており、スロットル弁軸に取り付けられた歯車と噛み合っていることを特徴とする車両用スロットル弁開閉装置。

【請求項 10】 請求項 8 に記載の車両用スロットル弁開閉装置において、前記カムの前記案内部はスパイラルの形状であることを特徴とする車両用スロットル弁開閉装置。

【請求項 11】 請求項 10 に記載の車両用スロットル弁開閉装置において、前記案内部のスパイラルの形状はインボリュート曲線であることを特徴とする車両用スロットル弁開閉装置。

【請求項 12】 請求項 6 に記載の車両用スロットル弁開閉装置において、前記回転要素がモータで回転されるクランク、前記駆動要素がスロットル弁を回転するクランク、前記伝達要素が前記 2 つのクランクの間に連結されるリンクであり、前記付勢手段として、モータで回転されるクランク軸に一方の力を作用させるようなバネを備えたことを特徴とする車両用スロットル弁開閉装置。

【請求項 13】 請求項 12 に記載の車両用スロットル弁開閉装置において、スロットル弁の最小開度において、前記モータの軸と回転要素のクランクとの締結点と、前記回転要素のクランクと前記リンクとの結合点と、前記リンクと前記駆動要素のクランクとの結合点とが略一直線上に並ぶことを特徴とする車両用スロットル弁開閉装置。

【請求項 14】 複数のシリンダーと、前記シリンダーに燃料を供給する燃料システムと、前記シリンダーに吸入される空気の流量を調節するスロットル弁と、このスロ

ツトル弁を駆動する駆動手段と、前記スロットル弁の開度目標値に追従させる制御手段とを備え、前記スロットル弁を最小開度から全開まで、また全開から最小開度まで前記駆動手段を制御して開閉する車両用スロットル弁開閉装置とを具備した車両用内燃機関において、前記スロットル弁開閉装置における前記駆動手段は弁開度変化規定手段と前記弁開度変化規定手段を作働させる作動手段からなり、前記開度変化規定手段は前期作動手段の駆動力が前記スロットル弁に作用しない初期状態では、前記スロットル弁を全開状態から開方向に所定の開度に変位した状態で保持し、この初期保持状態から前記スロットル弁が駆動されるとき、前記スロットル弁を一旦閉じる方向に動作し、最小開度に達してから開くように作動させることを特徴とする車両用内燃機関。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はエンジン（内燃機関）の吸入空気量を変化させて出力を制御するスロットル弁の開閉装置に関する。

【0002】

【従来の技術】自動車用エンジンの出力制御は、通常、ドライバが操作するアクセルペダルと機械的に接続されたスロットル弁を開閉して行う。スロットル弁は、エンジンの吸入空気通路に配置され、吸入空気量を調整することでエンジン出力を制御する役目を担う。

【0003】このようなスロットル弁の開閉装置としては、特開昭 63-150449 号公報に記載されたものがある。この装置では、スロットル弁の開度をアクセル量に応じて決定する制御装置と、この制御装置で決定された開度に基づいてスロットル弁を全閉位置と全開位置との間で駆動するモータと、スロットル弁を閉方向に付勢する戻りばね（リターンスプリング）と、この戻りばねとは逆方向にスロットル弁を付勢する弾性部材とを備えている。

【0004】このとき、モータのスロットル弁を開く方向の駆動力よりも戻りばねの付勢力を小さくし、かつモータのスロットル弁を閉じる方向の駆動力よりも弾性部材の付勢力を小さく設定している。そして、モータがスロットル弁を駆動していないときには、スロットル弁は戻りばねによって閉じる方向に付勢され、スロットル弁の開度は戻りばねの付勢力と弾性部材の付勢力とがつり合った位置（角度）に自動調整されるようになっている。また、このときの開度は、低温時においてもエンジンの始動を確実にし、モータが駆動力を発生できなくなったときでも必要最小限の走行を可能にする吸気量を確保できるように設定されている。

【0005】また、米国特許第 4,991,552 号公報には、アイドル回転数を調整するスロットル弁の開閉装置が開示されている。この装置では、第 1 のレバー機構と第 2 のレバー機構とを備え、これらのレバー機構に

よってスロットル弁のシャフトにこの弁を開く方向の駆動力を作用させている。

【0006】第 1 のレバー機構は電気モータや空気アクチュエータで駆動され、アイドル回転数を調整するために用いられる。このために、第 1 のレバー機構はスロットル弁を全閉状態から約 25 deg の開状態まで操作できるように構成されている。一方、第 2 のレバー機構は運転者のアクセル操作でスロットル弁を開閉するように構成されており、この第 2 のレバー機構によってスロットル弁を開く操作の方が第 1 のレバー機構による操作よりも優先されるようになっている。

【0007】また、第 1 及び第 2 のレバー機構はいずれもスロットル弁を開く方向にのみ操作力を伝達できるようになっており、閉じる方向については戻りばね（リターンスプリング）で操作力を発生するようになっている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】現在の自動車では、スロットル弁の開度を全閉状態から全開状態まで制御装置で制御して目標値に追従させている。このとき、エンジンの排気を浄化することをはじめ種々の理由から、空燃比をより細かく制御することが望まれる。特に、燃料を筒内に直接噴射するエンジンでは、層状燃焼と均一燃焼を有効に利用するため、空燃比の細やかな制御が望まれる。従ってスロットル弁の開閉装置には、スロットル弁の開度が全閉状態から全開状態まで目標値に正確に追従することが必要である。

【0009】また、安全性を高める観点からは、スロットル弁を閉じるための閉操作手段を多重に設けることが好ましい。すなわち、もし一つの閉操作手段が使用不能状態に陥っても、他の閉操作手段でスロットル弁を車両の暴走につながらない位置（以下、デフォルト位置という）まで速やかに閉じれるようにする。

【0010】上記従来技術のうち前者が開示するスロットル弁の開閉装置では、スロットル弁のデフォルト位置で弁が少し開いた状態を保持できるようにするために、相反する方向に操作力を発生してスロットル弁を付勢する 2 つの付勢手段、すなわち戻りばねと弾性部材を使用している。2 つの付勢手段のうち一方の操作力のみが作用している状態では、スロットル弁の開度を目標値に追従させることは比較的容易であるが、他方の操作力が作用し始める時点では、操作力の変化に制御装置が対応しきれず目標値に対する遅れが大きくなってしまふ。このため、エンジン出力制御における正確性或いは即応性が損なわれてしまふ。

【0011】一方、上記従来技術のうち後者が開示するスロットル弁の開閉装置では、走行のためのスロットル弁の開閉操作の制御については配慮されておらず、アイドル回転数の調整のための制御が配慮されているに過ぎない。このアイドル回転数の調整のための制御装置で

は、戻しばねの力が常に一方方向にのみ作用する構成になっており、しかもスロットル弁のデフォルト位置で弁が少し開いた状態を保持することができる。しかし、アイドル回転数の調整のための制御装置であるがために、この制御装置はスロットル弁を全閉状態から25度程度まで操作することしか配慮していない。仮に、このアイドル回転数の調整のための装置（機構）を用いてスロットル弁を全閉状態から全開状態（90度）まで操作しようとすれば、レバーの揺動範囲の関係上、レバー機構の大型化を避けられず、自動車に搭載することは不可能に近い。

【0012】また、後者の装置のように、スロットル弁の開操作を戻しばねだけに頼っていると、戻しばねが破損した場合には、スロットル弁を閉じれなくなる恐れがある。さらに、スロットル弁を開いた状態から急激に閉じようとした場合、スロットル弁は戻しばねの力のみによって駆動されるため、動作が遅くなり必要な時間内に閉じられないことも考えられる。このとき、戻しばねのばね力を強くすると、逆に弁を開くときの負荷が増えて開き方向の動作が緩慢になるか、これを避けるためにスロットル弁の駆動手段を大型化（モータを使用するもの）にあってはモータの大型化）する必要がある。

【0013】そこで本発明は、スロットル弁の開度を最小開度から全開まで、また全開から最小開度まで、この弁を駆動する駆動手段を制御して操作する、車両に搭載されるスロットル弁の開閉装置において、駆動手段による操作力が無い状態ではスロットル弁を開いた状態に保持でき、スロットル弁の開度を目標値に対して遅れを小さくして追従させることを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する本発明の第一の特徴は、内燃機関に吸入される空気の流量を調節するスロットル弁と、このスロットル弁を駆動する駆動手段と、前記スロットル弁の開度を目標値に追従させる制御手段とを備え、前記スロットル弁を最小開度から全開まで、また全開から最小開度まで前記駆動手段を制御して開閉する車両用スロットル弁開閉装置において、前記駆動手段の駆動力が前記スロットル弁に作用しない初期状態では、前記スロットル弁は全開状態から開方向に所定の開度変位した状態で保持され、この初期保持状態から前記スロットル弁が駆動されるとき、前記スロットル弁は一旦閉じる方向に動作して、最小開度に達してから開くように動作するようにしたことにある。上記目的を達成する本発明の第二の特徴は、内燃機関に吸入される空気の流量を調節するスロットル弁と、このスロットル弁を駆動する駆動手段と、前記スロットル弁の開度を目標値に追従させる制御手段とを備え、前記スロットル弁を最小開度から全開まで、また全開から最小開度まで前記駆動手段を制御して開閉する車両用スロットル弁開閉装置において、前記駆動手段は弁開度変化規定

手段と前記弁開度変化規定手段を作働させる作動手段からなり、前記弁開度変化規定手段は前期作動手段の駆動力が前記スロットル弁に作用しない初期状態では、前記スロットル弁を全開状態から開方向に所定の開度に変位した状態で保持し、この初期保持状態から前記スロットル弁が駆動されるとき、前記スロットル弁を一旦閉じる方向に動作し、最小開度に達してから開くように作動させるようにしたことにある。上記目的を達成する本発明の第三の特徴は、上記の車両用スロットル弁開閉装置において、該装置は更に、前記スロットル弁を閉じる方向に付勢し、前記駆動手段が作動していない時に前記スロットル弁を前記初期状態の所定開度を保持させる付勢手段を有することにある。上記目的を達成する本発明の第四の特徴は、上記の車両用スロットル弁開閉装置において、前記作動手段はモータであり、このモータの回転軸を一方方向に180度以上回転させる間に、前記弁開度変化規定手段は前記スロットル弁を前記付勢手段で保持された所定開度の初期状態から最小開度状態、さらに全開状態に変化させるようにしたことにある。モータの回転軸を約180度以上回転させてスロットル弁を最小開度から全開まで操作することで、モータを小型にすることができ、装置の小型化が可能である。上記目的を達成する本発明の第五の特徴は、上記の車両用スロットル弁開閉装置において、前記モータの軸と前記スロットル弁の軸とが平行に配置され、かつ前記弁開度変化規定手段が、前記モータの軸に締結される回転要素とこの回転要素に接続される伝達要素と、この伝達要素と接続され前記スロットル弁の軸に結合される弁駆動要素とから成り、前記モータの軸から前記伝達要素のスロットル弁側の先端までの距離の、モータの回転角度に対する微分値の符号が一度反転するようにしたことにある。上記目的を達成する本発明の第六の特徴は、上記の車両用スロットル弁開閉装置において、前記回転要素が前記モータの回転角を前記スロットル弁の開度に変換するための案内部を有するカムで構成され、前記カムの回転中心から前記案内部までの距離を前記カムの回転角度で微分したときに、その微分値が正の値をとる領域と負の値をとる領域を、前記スロットル弁の動作範囲に、それぞれ一つずつ有するようにしたことにある。上記目的を達成する本発明の第七の特徴は、上記の車両用スロットル弁開閉装置において、前記回転要素がモータで回転されるクランク、前記駆動要素がスロットル弁を回転するクランク、前記伝達要素が前記2つのクランクの間に連結されるリンクであり、前記付勢手段として、モータで回転されるクランク軸に一方方向の力を作用させるようバネを備えたことにある。上記目的を達成する本発明の第八の特徴は、上記の車両用スロットル弁開閉装置において、スロットル弁の最小開度において、前記モータの軸と回転要素のクランクとの締結点と、前記回転要素のクランクと前記リンクとの結合点と、前記リンクと前記駆動要素のクランク

との結合点とが略一直線上に並ぶようにしたことにある。上記目的を達成する本発明の第九の特徴は、複数のシリンダーと、前記シリンダーに燃料を供給する燃料システムと、前記シリンダーに吸入される空気の流量を調節するスロットル弁と、このスロットル弁を駆動する駆動手段と、前記スロットル弁の開度を目標値に追従させる制御手段とを備え、前記スロットル弁を最小開度から全開まで、また全開から最小開度まで前記駆動手段を制御して開閉する車両用スロットル弁開閉装置とを具備した車両用内燃機関において、前記スロットル弁開閉装置における前記駆動手段は弁開度変化規定手段と前記弁開度変化規定手段は前期作動手段の駆動力が前記スロットル弁に作用しない初期状態では、前記スロットル弁を全開状態から開方向に所定の開度に変位した状態で保持し、この初期保持状態から前記作動手段が前記スロットル弁を駆動するとき、前記スロットル弁を一旦閉じる方向に動作し、最小開度に達してから開くように作動させることにある。上記手段によれば、開状態を保持する様に付勢されたスロットル弁に駆動手段の作用力が一方向に作用して、スロットル弁が前記の開状態から閉状態、更に開状態と変化して全開まで変化する。このため、スロットル弁を付勢する付勢手段の構成が簡単化され、付勢力が滑らかに変化するように構成することが可能となる。従って、スロットル弁の操作において、遅れの小さい追従制御が可能となる。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明に係る第1の実施例を図1及び図2を用いて説明する。

【0016】尚、以下の説明において、スロットル弁の「全開」とは、最小開度まで閉じられた状態を意味するものとし、このとき最小開度はスロットル弁が完全に閉じられる状態のほか、スロットル弁のかじりつきが生じない程度の最小の開度を有する状態の場合もある。

【0017】図1はその(a)に本実施例のスロットル弁開閉装置の構成を、(b)に本実施例のモータと戻しバネとカムの配置を示し、右端にカム方向から見た正面図を、(c)にカム構成の一実施例を示している。また、図2はその(b)に本実施例でスロットル弁が静止位置にある状態を、(a)にスロットル弁が全開の状態を示している。

【0018】本実施例では、スロットル弁を全閉状態から全開状態に、また全開状態から全閉状態に駆動するための駆動手段として、モータ20、カム11、アーム12及びバルブギヤ13とを使用する。このとき、カム11、アーム12及びバルブギヤ13は、モータ20の回転力をスロットル弁のバルブ軸に伝達する伝達機構を構成する。さらに詳細に見れば、カム11はモータ20の軸に連結される回転要素であり、バルブギヤ13はスロットル弁の軸に連結される駆動要素であり、アーム12

は回転要素の駆動力を駆動要素に伝達する伝達要素とみなすことができる。

【0019】以下、詳細に構成を説明する。

【0020】モータ20の軸には、円盤に螺旋状の溝を設けたカム11が固定され、全開状態から全閉方向にスロットル弁を付勢する付勢手段である戻しバネ21が接続されている。カム11の溝には、カム11の溝を追従するようにこの溝をなぞる部材、フォロアー17が挿入されており、フォロアー17はアーム12に固定されている。バネ16は、カム11の中心方向に力を発生しフォロアー17はカム溝の内側に接している。アーム12には長円形の穴12aがあり、その中にモータ軸の突起18を差し込むようにしている。アーム12にはラック状に歯が刻んであり、スロットル弁のバルブ軸と結締してあるバルブギヤ13と噛み合っている。噛み合いを保つために、アーム12はバネ15によりバルブギヤ13に押し付けられている。アーム12の長手方向に沿って形成された溝の中にはモータ軸の突起18が挿入されており、この突起18、バルブギヤ13及びバネ15により、アーム12は水平方向に動くように拘束される。スロットル弁14はバルブギヤ13と同軸に固定されている。

【0021】カム11がモータ20により回転駆動されると、フォロアー17に固定されたアーム12が移動し、バルブギヤ13を介してスロットル弁14が回転し、エンジンへの吸気通路19を開閉する。

【0022】図1(b)にカム11とモータ20と戻しバネ21の位置関係を示す。戻しバネ21の一端はケーシング10に固定してあり、図1(a)では、時計方向回転力として作用する。戻しバネのトルクはモータの回転角に対し線形に増加する。

【0023】モータ20が戻しバネ21より大きなトルクを発生すると、カム11が回転し(図1(a)では反時計方向)、フォロアー17がカム11の回転中心方向に動き(図1(a)の右方向)、アーム12がスロットル弁14を開動作させる。スロットル弁14を閉じるには、モータ20でカム11を逆方向に回転させる。これにより、フォロアー17がカム11の中心より離れるためスロットル弁が閉じる方向に動く。すなわち、フォロアー17がカム11の中心方向に移動すればスロットル弁14は開き、反対に外周方向に移動すれば閉じる。もし、高速な開動作を必要としないときは、モータ20のトルクを戻しバネ21のトルクより弱め、カム11をスロットル弁14を開くときと逆方向に回転させてもよい。

【0024】図1(c)にカム11の形状を示す。カム11の溝の外周側にある終端部をカムの回転角0とする。溝は、カムの回転の所定の角度Aに達するまでは外周に向け(カムの回転中心から溝までの距離が大きくなるように)切って有り、角度AよりBまでは常に回転軸

方向に近づくように螺旋状に切つて有る。つまりカム 11 の回転中心から溝との距離を回転角度で微分すると、角度 0 より A までは (+) 符号、角度 A から B まで

(-) 符号をとる。カム角度 A においてスロットル弁 14 が全閉に位置する。B にて全開の位置となるようにするためには、角度 A 時の溝からカム 11 の回転中心までの距離と角度 B 時の位置の溝からカム 11 の回転中心までの距離の差が、バルブギヤ 13 の直径とスロットル弁 14 の動作角 (単位 [rad]) の積に等しくなるようにすればよい。同様に、角度 0 でのカム 11 の回転中心からカム溝までの距離は、バルブギヤ 13 の直径と望まれるデフォルト角の積と等しくなるように設定する。

【0025】フォロアー 17 から、スロットル弁 14 の軸 (バルブギヤ 13 の回転中心) までの距離は、角度 0 から A までは大きくなり、角度 A から B までは小さくなる。モータ 20 の回転角度に対し、この距離を微分すると、はじめは (+)、ついで反転し (-) になる。

【0026】図 1 (a) はスロットル弁 14 の全閉の状態を示している。図 2 (a) は、モータ 20 がトルクを発生し、スロットル弁 14 が全開している状態を示す。図 2 (b) は、モータ 20 の電源をオフにした状態において、戻しバネ 21 によってカム 11 がデフォルト位置まで戻された状態を示す。

【0027】図 3 のプロット 61 は、モータ 20 の回転角度とスロットル弁 14 の角度の関係を表した図である。モータ 20 及びカム 11 の回転角が 0 の時には、スロットル弁 14 がデフォルト位置にあり、徐々に回転角が増加するにしたがって全閉したのち、全開まで開く。通常は、この全閉から全開の範囲で使用される。アイドルリング時には、全閉付近の領域が使用される。

【0028】カム 11 の溝は、インボリュート曲線にすると、線形な開弁特性が得られ、これをプロット 61 で示す。この場合、制御が容易になるという長所がある。

【0029】図 4 (A) ~ (E) に、本実施例のスロットル弁開閉装置のモータ 20 で発生したトルクが、戻しバネ 21 のトルクに加わり、伝達系で増減速されスロットル弁 14 へのトルクの伝達される経路を示す。スロットル弁 14 を全閉から全開にする方向のトルクを (+)、全開から全閉方向に作用するトルクを (-) と表す。以下、詳細に説明する。

【0030】図 4 (A) にモータ 20 の発生トルクを示す。モータ 20 の発生トルクは、どちらの方向にも回転角によらず一定であり、(+) 方向に発生可能な最大トルク (プロット 81) と (-) 方向に発生可能な最大トルク (プロット 82) の範囲内でトルクを発生することができる。

【0031】図 4 (B) に戻しバネ 21 のトルクとモータ 20 の回転角の関係をプロット 83 で示す。

【0032】戻しバネ 21 のトルクは、スロットル弁 14 を戻すのに必要なトルク以上のトルクを発生し、戻し

バネ 21 のトルク (プロット 83) は常に (-) 方向に作用し、モータの回転角が大きくなるほど (-) 方向トルクは大きくなる。

【0033】図 4 (C) に、伝達系に伝わるトルクを示す。伝達系に作用するトルクは、戻しバネ 21 がモータ 20 の軸に接続されているので、戻しバネ 21 とモータ 20 の発生したトルクとが加算されたトルクになる。

(+) 方向には、モータ 20 の回転角が増加するほど戻しバネ 21 のトルクが大きくなるためトルクが減る一方 (プロット 84)、(-) 方向トルクは、モータ 20 のトルクと戻しバネ 21 のトルクの方向が同じであるので、モータ 20 の回転角が大きいほど増大する (プロット 85)。

【0034】図 4 (D) に伝達系の減速比を示す。実施例ではデフォルト位置、つまりモータ 20 の回転角 0 からスロットル弁 14 の全閉までは減速比を大きくし、それ以上のモータ回転角度では、減速比を小さくしている (プロット 86)。伝達系に作用したトルクは、伝達系によって伝達機構の増減速比分だけ増加され、スロットル弁 14 の軸に作用する。減速比が大きければ、それだけスロットル弁 14 へのトルクが増大する。

【0035】図 4 (E) に伝達系よりスロットル弁 14 に伝わるトルクを示す。プロット 86 のような減速比を持たせると、プロット 89、プロット 90 のように、モータ 20 の回転角が 0 からスロットル弁 14 の全閉相当のモータ回転角までは、(+) (-) 方向トルクとも大きく、それ以上のモータ回転角では、それより少ないトルクを伝達する。トルクは (+) (-) の両方向に伝達され、スロットル弁 14 を駆動する。

【0036】閉じる方向に駆動力を発生しない場合は、戻しバネ 21 のバネ力のみで戻しトルクになり、これをプロット 92 で表す。モータ 20 の駆動力を併用して閉じるときのトルク (プロット 90) と比較すると少なく、このためスロットル弁 14 の戻し動作時間はかかるが、デフォルト角度まで戻すのに十分な戻しトルクがかかっている。図 8 に、一例として、全開よりデフォルト角度までモータ 20 と戻しバネ 21 の両方で駆動した場合と、戻しバネ 21 のみを使って駆動した場合のスロットル弁 14 の開閉角度と時間との関係を示す。

【0037】以上、カム 11 の溝をインボリュート曲線にした場合であったが、ほかの曲線を用いることにより、図 3 のプロット 62 のような非線形な特性も実現できる。これには、プロット 62 の特性をもとに、カムの溝形状を決定する。図 5 の (A) ~ (E) は、図 4 と同様に、トルク伝達の流れをしめす。図 3 のプロット 62 のような開弁特性では減速比を可変とにでき、モータ 20 の回転角 0 からスロットル弁 14 が全閉となる角度までは、減速比が大きくなり、スロットル弁 14 の全閉に相当するモータ回転角度で減速比が最大となる (図 5 プロット 87)。モータ 20 がさらに回転すると、減速比

は小さくなり、再び増加する。

【0038】減速比を可変とした（プロット87）場合は、図5の（E）におけるプロット88と91で示すようにモータの回転角が0よりスロットル弁14の全閉までは駆動トルクは増加し、全閉で最大になり、それ以降は一旦駆動トルクが低下した後、ふたたび増加する傾向を示す。非線形にする利点は、特に全開相当のモータ角度でスロットル弁14の駆動トルクを大きくとれることにあり、その分、全開位置を保持したときのモータ20の発生トルクが少なくすむことにある。

【0039】本実施例において、戻しバネ21でスロットル弁14を閉じ、さらにデフォルト位置に付勢しており、この戻しバネ21のみでもスロットル弁14をデフォルト位置に保持することができるが、モータ20のみでもスロットル弁14をデフォルト位置まで戻すことができるようにしている。これにより、戻しバネ21またはモータ20のいずれか一方が壊れて使用不能になってもスロットル弁14をデフォルト位置に戻すことができる。すなわち、スロットル弁14の開操作手段を多重（2重）化することができる。

【0040】また、カム11の溝を渦巻状に形成し、カム11を一方方向に約180度以上回転させてスロットル弁14をデフォルト位置における開状態から閉状態を経て開くようにしたので、全閉から全開まで操作でき、かつ装置の小型化が可能になる。

【0041】第2の実施例を図6を使って説明する。

【0042】本実施例の特徴は、部品をなるべく単純化し低コストな機構を実現した例である。このために本実施例では、スロットル弁を全閉状態から全開状態に、また全開状態から全閉状態に駆動するための駆動手段として、モータ95、クランク91、クランク93及びリンク92を使用する。このとき、クランク91、クランク93及びリンク92は、モータ95の回転力をスロットル弁のバルブ軸に伝達する伝達機構を構成する。さらに詳細に見れば、クランク91はモータ95の軸に連結される回転要素であり、クランク93はスロットル弁の軸に連結される駆動要素であり、リンク92は回転要素の駆動力を駆動要素に伝達する伝達要素とみなすことができる。

【0043】以下、構成を詳細に説明する。

【0044】モータ95の軸にはクランク91が連結され、スロットル弁94の軸にはクランク93が連結されている。さらにこれらのクランク91、93はリンク92で連結されている。図示しないが、戻しバネ21は第1の実施例の図1（b）のようにモータ軸とケーシングに固定されており、図中、反時計回り方向にトルクを発生する。モータ95の回転角は、開き側にはストッパ97、閉じ側にはストッパ96で規制される。ストッパ97は、全開でスロットル弁94が停止するように設定され、ストッパ96は、デフォルト位置相当のモータ角度

に設定される。

【0045】動作を説明する。モータ95が戻しバネ以上のトルクを発生すると、クランク91が回転し、リンク92を介して、クランク93が回転する。クランク93が回転するとスロットル弁94が開閉する。図6

（a）にモータ95のトルクを最大限にし、クランク91を時計回り方向に回転させ、スロットル弁94を全開にした状態を示す。この状態よりモータのトルクを戻しバネトルクより弱めるか、反時計回りに回転させると、クランク91も反時計回りに回転し、スロットル弁94を全閉する。図6（b）にこの時の状態を示す。この時重要なのは、クランク91とリンク92が一直線上に位置することである。これにより、クランク91がどちらの方向に回転してもスロットル弁94が開く。モータに通電されている時は、以上に述べたクランク位置の範囲で使用される。モータの電源が切れたときには、戻しバネによりリンク91はさらに反時計方向に回転し、ストッパ96にあたり停止する。この状態を図6（c）に示す。

【0046】本実施例の開弁特性を図3のプロット63に示す。デフォルト位置におけるモータ95の回転角を0とする。モータ95を回転させるにつれスロットル弁94は閉じていく。クランク91とリンク92が重なったときにスロットル弁94は全閉となり、さらに回転させると全開まで開く。

【0047】図3プロット63特性となるように、リンク92、クランク91、93の長さを設定してある。最も重要なのは、スロットル弁94が全閉する位置では、クランク91とリンク92が重なるように、リンク92、クランク91、93の長さを設定する事にある。これにより、デフォルト位置からモータを一方方向に回転すると、スロットル弁が一旦閉じ、さらに開く動作が行える。

【0048】このようなリンク、クランクの長さにすることで、さらに次のような利点がある。

【0049】全閉位置でリンククランク機構の死点となるので、減速比は最大となり、図5（E）プロット88と91で示されるようにモータ95および戻しバネからスロットル弁94の軸に与えるトルクが大きくなることにある。全閉付近では、スロットル弁94とスロットル弁の配置される通路との隙間が小さく、異物によるスロットル弁94の固着が発生しやすい。全閉付近で、スロットル弁94の軸に大きなトルクを与える事ができるのは、装置の信頼性を確保する上で好都合である。

【0050】さらに本実施例のように、図3プロット63の特性になるように、リンク92、クランク91、93の長さを設定する事により、図5（E）プロット88と91に示されるように、全開に近づくにつれモータ角度で駆動トルクが増加している。このようにする利点は、特に全開相当のモータ角度でスロットル弁の14の

駆動トルクが大きく取れる事により、その分、全開一を保持したときのモータ 95 の発生トルクが少なくすむ事にある。

【0051】本実施例において、戻しバネ 21 でスロットル弁 94 閉じ、さらにデフォルト位置に付勢しており、この戻しバネ 21 のみでもスロットル弁 94 をデフォルト位置に保持することができるが、モータ 95 のみでもスロットル弁 94 をデフォルト位置まで戻すことができるようにしている。これにより、戻しバネ 21 またはモータ 95 のいずれか一方が壊れて使用不能になってもスロットル弁 94 をデフォルト位置に戻すことができる。すなわち、スロットル弁 94 の閉操作手段を多重（2重）化することができる。

【0052】また、伝達機構をクランク 91、クランク 93 及びリンク 92 で構成し、クランク 91 を一方向に 180 度以上回転させてスロットル弁 94 をデフォルト位置における開状態から閉状態を経て開くようにしたので、全閉から全開まで操作でき、かつ装置の小型化が可能になる。

【0053】第3の実施例を図 7 および図 8 を使って説明する。

【0054】本実施例は、第2の実施例に対しさらなる低コスト化とともに、リンクの接続部におけるガタを小さくしスロットル弁の位置決め精度と、耐久性の向上をはかった例である。

【0055】スロットル弁を全閉状態から全開状態に、また全開状態から全閉状態に駆動するための駆動手段として、モータ 123、クランク 111 およびクランク 113、リンク 112 を使用する。この時、クランク 111、クランク 113、及びリンク 112 は、モータ 123 の回転力をスロットル弁の軸に 124 に連結される回転要素であり、クランク 113 はスロットル弁の軸に連結される駆動要素であり、リンク 112 は回転要素の駆動力を駆動用要素に伝達する伝達要素とみなすことができる。

【0056】以下、構成を詳細に説明する。

【0057】モータ 123 の軸にはクランク 111 が連結され、スロットル弁 94 の軸 124 にはクランク 113 が連結されている。されにこれらのクランク 111、113 はリンク 112 で連結されている。戻しバネ 22 は、その一端をケーシング 125 の固定ピン 126 に、もう一端をクランク 111 に接合されている扇形部材 114 の回転ピン 127 取り付けられている。戻しバネ 22 のトルクは、図 7 中、時計回り方向にトルクを発生する。モータ 123 の回転角は、開き側にはストッパ 116、閉じ側にはストッパ 115 で規制される。ストッパ 115 は、デフォルト位置相当のモータ角度に設定される。ストッパ 116 は、スロットル弁 94 の全開以上となる過回転防止のために設けられている。

【0058】リンク 112 は、クランク 111、113

にピンで結合されている。リンク 112 とクランク 113 は、図 9 の状態で同一面内でピンで接続されている。図 9 を使って、ピン結合の状態を説明する。クランク 113 の端部はスリット状になっており、リンク 112 が差し込まれている。リンク 112 には、貫通穴があり、その中にベアリング 132 が圧入されている。ピン 134 は、クランク 113 の端部のスリットの穴とベアリング 132 を通っている。ピン 134 には、抜け防止のため、エリング 135 が取り付け。ガタを小さくするため、エリング 135 とクランク 113 の間には、ブッシュ 133 が挿入されている。

【0059】上記の方法でリンク 112 とクランク 113 を結合すると、同一面内にリンク 112 とクランク 113 を配置できる。このような配置にすると、リンク 112 とクランク 113 は同一面内で動作する事により連結部のピンの軸方向に作用する力が小さくなり、ガタを低減するメリットがある。型を低減する事により、モータ 126 に対する、スロットル弁の軸 124 に取り付けられているスロットル一軸 121 の遊びが小さくなり、さらに摩擦力の低減ができることから、スロットル弁の制御精度の向上につながる。さらに、ガタが小さくなる事からピン接続部の摩耗が減り、耐久性向上につながる。

【0060】動作を説明する。

【0061】図 7 (a) に見られるようにモータ 123 がトルクを発生しないときは、戻しバネにより扇形部材 114 がストッパ 115 に押し付けられ、スロットル弁 94 はデフォルト位置に止められている。モータ 123 が戻しバネ 22 のトルクより大きなトルクを発生すると、クランク 111 が反時計方法に回転し、スロットル弁 94 は閉じる方向に動作する。モータ軸 110 の軸の中心と、クランク 111 とリンク 112 の連結部の中心と、リンク 112 とクランク 113 の連結部の中心が直線上になるまで、閉じる動作を行い、さらにモータ 123 が回転するとスロットル弁 94 は開き方向に動作する。本実施例ではモータ軸 110 の軸の中心と、クランク 111 とリンク 112 の連結部の中心と、リンク 112 とクランク 113 の連結部の中心が直線上になるときに全閉となるようにスロットル弁 94 を配置してある。なお、ここで全閉とは、スロットル弁 94 がスロットル弁が配置される通路に食い込み、固着しない最小の開度を指す。

【0062】図 7 (b) にしめすように、モータ 123 は、扇形部材 114 がストッパ 116 に干渉するまで回転を続ける事ができる。

【0063】モータ 123 のトルクを戻しバネ 22 のトルクより小さくすると、再び図 7 (a) の状態まで戻る。

【0064】本実施例では、ストッパ 115、116 は、クランク 111 の扇形部材 114 に作用するように

構成されている。これは、ストッパが作用したときに、発生する衝撃力がリンク 112 や回転ピン 126 やスロットル弁軸 124 に繰り返し作用することを防止している。衝撃力がこれら部材に作用すると、変形が生じ、位置決め精度や耐久性が劣化することがある。極端な場合には、部材の変形によりスロットル弁の開閉ができなくなる。そこで、本実施例ではストッパとの衝突のトルクの発生源はモータ 123 と戻しバネ 122 であることから、衝撃力がモータ軸 110 に直接に作用するようにストッパ 115、116 を配置した。このように配置することで装置の耐久性向上、スロットル位置決め精度の劣化が防止できる。

【0065】本実施例において、戻しバネ 122 でスロットル弁 94 を閉じ、さらにデフォルト位置になるように付勢しており、この戻しバネ 122 のみでもスロットル弁 94 をデフォルト位置に保持する事ができるが、モータ 123 のみでもスロットル弁 94 をデフォルト位置まで戻す事ができるようにしてある。これにより、戻しバネ 122 またはモータ 123 のいずれかが故障してもスロットル弁 94 をデフォルト位置に戻す事ができる。すなわち、スロットル弁 94 の兵争さ手段を多重（2重）化することができる。

【0066】また伝達機構をクランク 111、113 およびリンク 112 で構成し、クランク 111 を一方向に 180 度以上回転させてスロットル弁 94 をデフォルト位置における開状態から閉状態を経て開くようにしたので、全閉から全開まで操作でき、かつ小型化が可能となる。

【0067】図 10 に以上の実施例を動作させるのに必要な、システムの構成図を示す。システムは、スロットル弁開閉装置のモータ 152 と、モータ 152 の駆動力を制御するコントローラ 151 と、スロットル弁位置センサ 153 より構成される。スロットル弁位置センサ 153 は、スロットル弁の位置情報をコントローラ 151 にフィードバックする。コントローラ 151 は、位置情報と位置指令を比較し、制御を行う。コントローラ 151 の内部には、モータの回転角とスロットル弁位置の関係が記憶されている。

【0068】図 12 は、第 1、第 2 および第 3 の実施例の一つを用いたエンジンである。このエンジンは、運転者が操作するアクセルペダル 141 と、アクセルの位置を検出するアクセルペダル位置センサ 142 と、位置センサの情報を基に最適なエンジン運転状態となるようにスロットル弁の位置を制御するコントローラ 143 と、第 1 もしくは第 2 の実施例のスロットル弁開閉装置 144 と、エンジンに吸気を導く吸気管 145 と、エンジンに燃料を供給するインジェクタ 146 と、エンジン本体 148 と、エンジンの排気ガスを排気する排気管 147 より成り立っている。

【0069】運転者がアクセルペダル 141 を踏み込む

と、アクセルペダル位置センサ 142 がアクセルペダルの位置を検出し、検出量をコントローラ 143 に伝える。コントローラは、エンジンの運転状態が最適になるように、エンジンの運転状態を検出する各種センサよりの信号 149 を基に、スロットル弁開閉装置 144 を制御する。

【0070】図 13 に、一例として図 12 のエンジンがアイドル状態の時に、運転者がアクセルペダル 141 を踏み込んだときの目標開度の時間変化をプロット 153 でしめす。スロットル弁の実際の動作をプロット 151 でしめす。目標開度に追従し、遅れを生じることなく、スムーズに動作する。この場合、エンジン出力をスムーズに増加することができる。一方、同条件で従来のスロットル弁開閉装置を用いると、プロット 152 に示すようにデフォルト位置でスロットル弁の開きに遅れが生じる。これは、デフォルト開度にてモータに作用するばねトルクが反転するためである。スロットル弁が滑らかに開かないため、エンジン出力もこれに伴い変化し、スムーズなエンジンの運転ができない。

【0071】

【発明の効果】本発明によれば、開状態を保持するように付勢されたスロットル弁に駆動手段の作用力が一方に作用して、スロットル弁が前記開状態から閉状態、更に開状態と変化して全開まで変化するので、駆動手段による操作力が無い状態ではスロットル弁を開いた状態に保持できるとともに、開状態を保持するように付勢する力が単純化され、スロットル弁の開度を遅れを小さくして目標値に追従させることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第一の実施例の構成を示す図である。

【図 2】本発明の第一の実施例のスロットル弁の状態を示す図である。

【図 3】スロットル弁とモータ回転角の関係を表す図である。

【図 4】駆動力の伝達系統を示す図である。

【図 5】駆動力の伝達を説明する図である。

【図 6】本発明の第 2 の実施例の構成及びスロットル弁の状態を示す図である。

【図 7】第 3 の実施例のスロットル弁開閉装置の側面図である。

【図 8】第 3 の実施例のスロットル弁開閉装置の上面図である。

【図 9】第 3 の実施例のリンクとクランクの連結部を示す図である。

【図 10】スロットル弁開閉装置のシステムを表す図である。

【図 11】スロットル弁開閉装置で全開からデフォルト角度まで動作したときの応答特性の一例を示す図である。

【図 12】第 1 および第 2 の実施例を用いたエンジンの

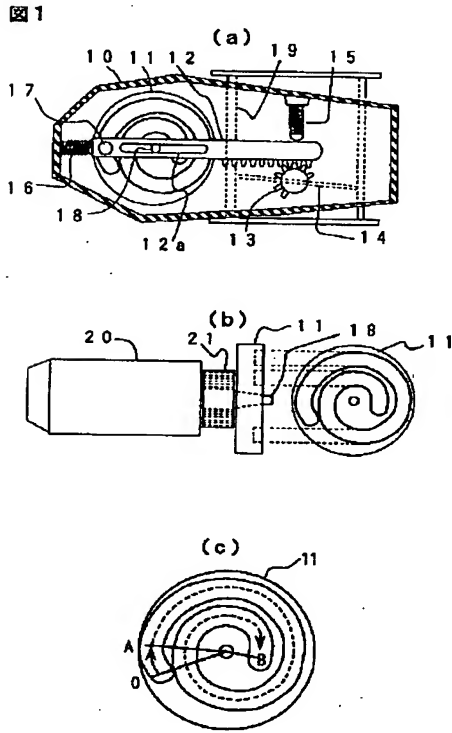
システム図である。

【図13】アイドル状態時に、運転者がアクセルペダルを踏み込んだときの目標開度の時間変化を示す図である。

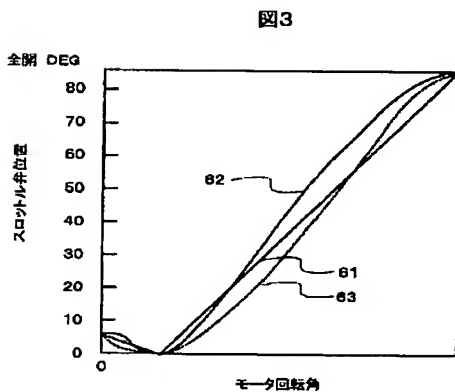
【符号の説明】

11…カム、12…アーム、13…スロットルギヤ、14…スロットル弁、17…フォロアー、18…突起、20…モータ、21…戻しバネ、95…モータ、91、93…クランク、92…リンク、96…スロットル弁。

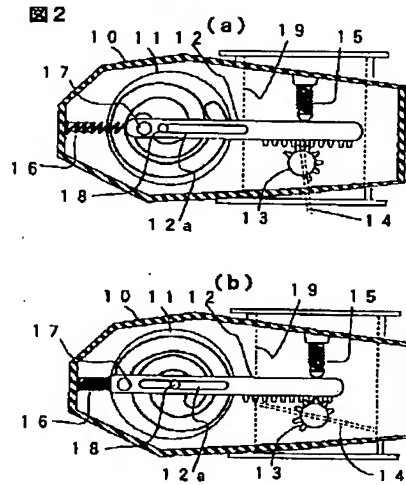
【図1】



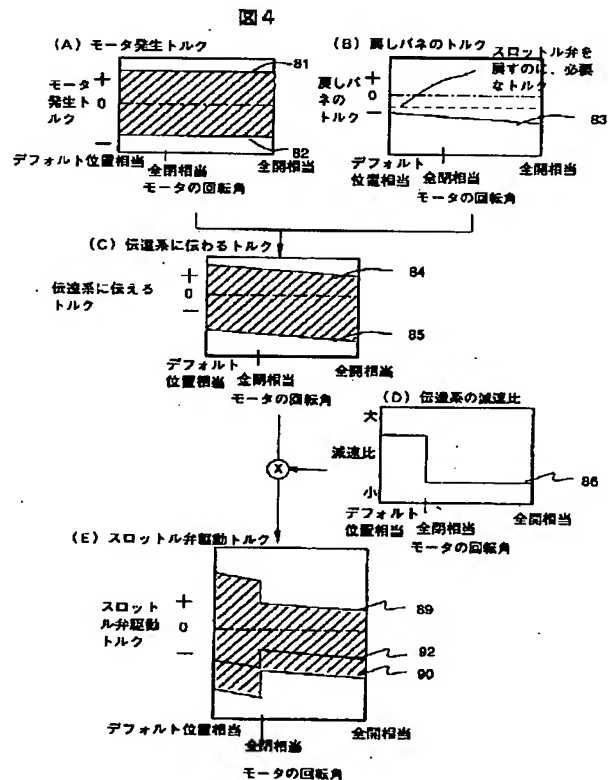
【図3】



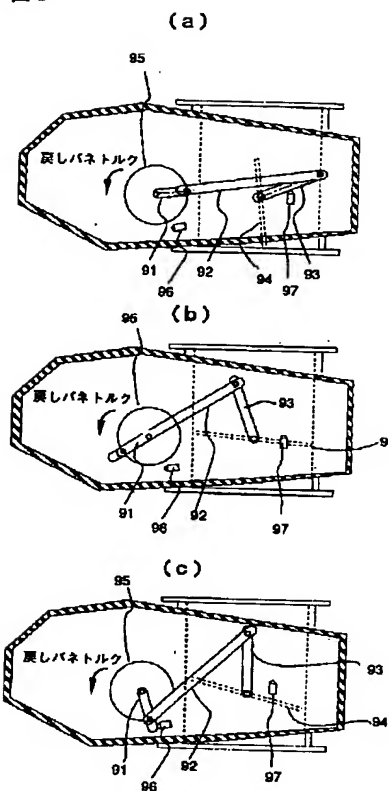
【図2】



【図4】



【図 6】



【圖 8】

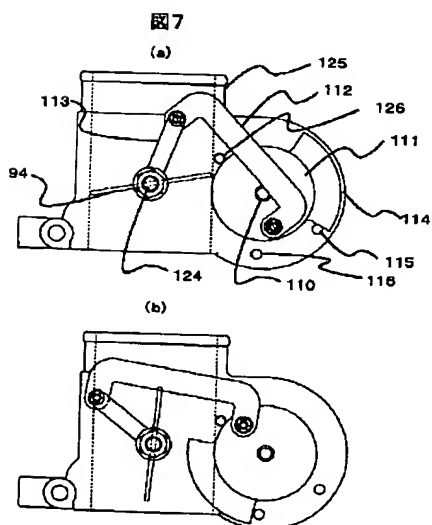
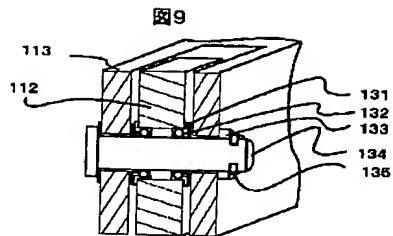
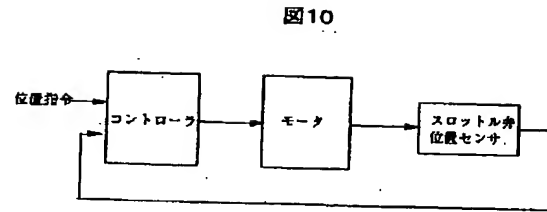


图 8

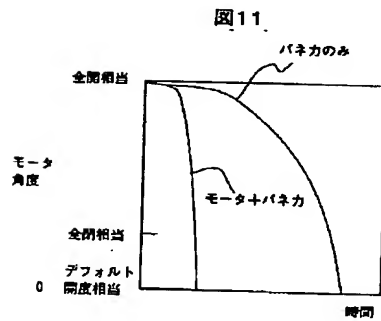
【図9】



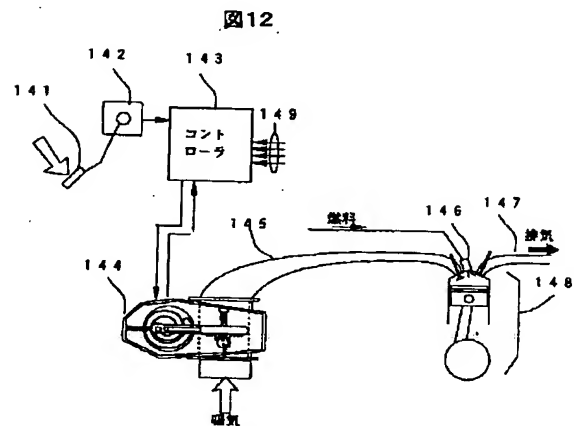
【図10】



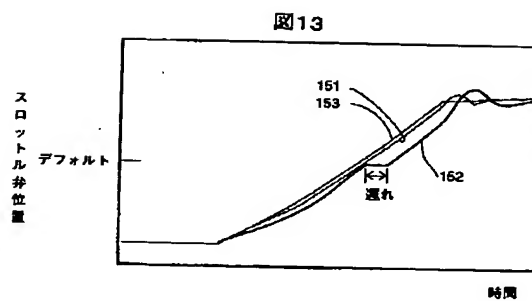
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

F 02 D 41/14

識別記号

320

F I

F 02 D 41/14

320 C

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
【部門区分】第7部門第4区分
【発行日】平成11年（1999）1月22日

【公開番号】特開平4—244752
【公開日】平成4年（1992）9月1日
【年通号数】公開特許公報4—2448
【出願番号】特願平3—11044
【国際特許分類第6版】

H02K 3/04
1/26

【F1】

H02K 3/04 J
1/26 A

【手続補正書】

【提出日】平成9年8月21日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】モータの固定子内に回転可能に設けられかつその円周面上に複数のスロットを形成した電機子鉄心と、この電機子鉄心の一端に設けられた整流子と、前記電機子鉄心の各スロットに2個の導体が位置するよう巻装された多数のコイル要素からなる電機子巻線とからなり、前記コイル要素の各々は、異なる2個のスロットに挿入される2つの挿入部と、前記整流子の側で前記2つの挿入部より延長して前記電機子鉄心の端面より突出し、該整流子に接続される2つの第1のエンド部と、前記整流子の反対側で前記2つの挿入部より延長して前記電機子鉄心の端面より突出し、当該2つの挿入部を接続する第2のエンド部とで構成したモータの電機子において、

前記2つの挿入部および2つの第1のエンド部の断面形状を前記スロットの断面形状に合わせた角形状にすると共に、前記第2のエンド部の断面形状を、前記2つの挿入部に連続する所定長さ部分において該挿入部と同じ角形状とし、途中から円形として、両者の断面形状変化部を前記電機子鉄心の端面から離れて位置せしめたことを特徴とするモータの電機子。

【請求項2】モータの固定子内に回転可能に設けられかつその円周面上に複数のスロットを形成した電機子鉄心と、この電機子鉄心の一端に設けられた整流子と、前記電機子鉄心の各スロットに2個の導体が位置するよう巻装された多数のコイル要素からなる電機子巻線と、前記電機子鉄心の各スロットと前記電機子巻線の導体との間に配置したスロット絶縁紙とからなるモータの電機子に

において、

前記スロット絶縁紙の前記整流子の反対側の端部に、前記電機子鉄心の端面より突出して当該端面に接する折り曲げ部を形成したことを特徴とするモータの電機子。

【請求項3】モータの固定子内に回転可能に設けられかつその円周面上に複数のスロットを形成した電機子鉄心と、この電機子鉄心の一端に設けられた整流子と、前記電機子鉄心の各スロットに2個の導体が位置するよう巻装された多数のコイル要素からなる電機子巻線とからなり、前記コイル要素の各々は、異なる2個のスロットに挿入される2つの挿入部と、前記整流子の側で前記2つの挿入部より延長して前記電機子鉄心の端面より突出する2つの第1のエンド部と、前記2つの第1のエンド部をそれぞれ前記整流子に接続する2つの端子部と、前記整流子の反対側で前記2つの挿入部より延長して前記電機子鉄心の端面より突出し、当該2つの挿入部を接続する第2のエンド部とで構成したモータの電機子において、

前記2つの挿入部の断面形状を前記スロットの断面形状に合わせた角形状にし、かつ前記2つの第1のエンド部の断面形状を前記スロットに回転軸方向より挿入可能な形状とすると共に、前記第2のエンド部の断面形状を少なくとも部分的に円形または楕円形とし、かつ前記2つの端子部の断面形状を前記整流子のライザの溝に挿入可能な幅を有する形状としたことを特徴とするモータの電機子。

【請求項4】電機子鉄心の各スロットに2個の導体が位置するよう巻装される電機子巻線のコイル要素の製造方法において、

外径が前記スロットの幅より大きい丸線を所定長さに切断した後、U字状に曲げ、このU字状に曲げた部材をU字状の曲げ部を除く前記スロットの断面形状に合わせた角形の断面形状にプレス成形し、次いでそのプレス成形した部材の2本の脚部が2個のスロットに挿入可能な位

置関係となるようひねり成形することを特徴とするコイル要素の製造方法。

【請求項5】モータの固定子内に回転可能に設けられかつその円周面上に複数のスロットを形成した電機子鉄心と、この電機子鉄心の一端に設けられた整流子と、前記電機子鉄心の各スロットに2個の導体が位置するよう巻装された多数のコイル要素からなる電機子巻線と、前記電機子鉄心の各スロットと前記電機子巻線の導体との間に配置したスロット絶縁紙とからなるモータの電機子の巻線方法において、

前記スロット絶縁紙として一端に折り曲げ部を備えたものを用いし、このスロット絶縁紙を前記スロットの各々に、前記折り曲げ部が前記電機子鉄心の端面に接するよう挿入し、次いで前記コイル要素を前記スロット絶縁紙の空間に前記整流子の反対側から回転軸方向に挿入し、整流子側の電機子鉄心端面から突出したコイル要素部分を所定の整流子部分に接続することを特徴とする電機子の巻線方法。

【請求項6】モータの固定子内に回転可能に設けられかつその円周面上に複数のスロットを形成した電機子鉄心と、この電機子鉄心の一端に設けられた整流子と、前記電機子鉄心の各スロットに複数の導体が位置するよう巻装された多数のコイル要素からなる電機子巻線とからなり、前記コイル要素の各々は、複数のスロットに挿入される複数の挿入部と、前記整流子の側で前記複数の挿入部より延長して前記電機子鉄心の端面より突出し、該整流子に接続される複数の第1のエンド部と、前記整流子の反対側で前記複数の挿入部より延長して前記電機子鉄心の端面より突出し、2つの挿入部を接続する少なくとも1つの第2のエンド部とで構成したモータの電機子において、前記複数の挿入部の断面形状を前記スロットの断面形状に合わせた角形形状にすると共に、前記第2のエンド部の断面形状を、前記2つの挿入部に連続する所定長さ部分において該挿入部と同じ角形形状とし、途中から円形として、両者の断面形状変化部を前記電機子鉄心の端面から離れて位置せしめたことを特徴とするモータの電機子。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】本発明の第1の目的は、回転軸方向からスロットに挿入する巻線方法でコイル要素を装填した場

合、電機子の磁気抵抗と電機子巻線の内部抵抗を小さくし、かつ小形化、高出力化を可能とするモータの電機子およびそのコイル要素の製造方法を提供することである。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】本発明の第2の目的は、電機子巻線の短絡を防止し、生産性を向上するモータの電機子およびそのコイル要素の製造方法を提供することである。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】本発明の第3の目的は、スロット内における巻線のスペースファクタを大きくしてもスロット絶縁紙が抜け出さないモータの電機子およびその巻線方法を提供することである。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】削除

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0056

【補正方法】削除

【手続補正7】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図11

【補正方法】変更

【補正内容】

【図11】

